



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09027342 A**(43) Date of publication of application: **28 . 01 . 97**

(51) Int. Cl.

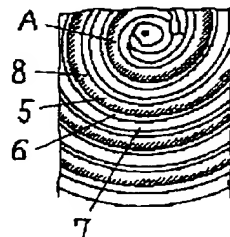
**H01M 10/30****H01M 4/24****H01M 4/70****H01M 4/80**(21) Application number: **07263758**(22) Date of filing: **12 . 10 . 95**(30) Priority: **09 . 05 . 95 JP 07110442**(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(72) Inventor:  
**YOSHII FUMIHIKO  
MIKURIYA HITOSHI  
OKINAGA KAORU  
OKAMOTO KATSUHIRO  
WATANABE MASARU**(54) **CYLINDRICAL BATTERY**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To manufacture a cylindrical battery with a high utilization factor and a high discharging capacity rate by spirally winding an electrode prepared by filling an active material in a belt-shaped three dimensional metal porous body so as not to fill the active material to the one surface of the porous body with the surface where the active material is not filled faced inside together with a separator and a counter electrode.

**SOLUTION:** An active paste material is applied to a belt-shaped spongy metal porous body having three dimensionally continued pores (porosity is about 95%) so that the active material is not filled to the one side surface 8 to form an electrode A. The electrode A is used as a positive electrode 5, the positive electrode 5 is spirally wound with the surface 8 where the active material is not filled faced inside together with a separator 6 and a negative electrode 7 to constitute a spiral electrode group, and the electrode group is inserted into a case, then an electrolyte is filled therein. A cylindrical battery with high utilization factor and high discharge capacity ratio is obtained.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-27342

(43) 公開日 平成9年(1997)1月28日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/30			H 0 1 M 10/30	Z
4/24			4/24	Z
4/70			4/70	A
4/80			4/80	C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

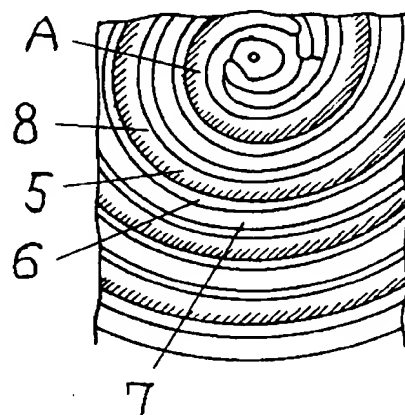
(21) 出願番号	特願平7-263758	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成7年(1995)10月12日	(72) 発明者	吉井 史彦 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平7-110442	(72) 発明者	三栗谷 仁 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(32) 優先日	平7(1995)5月9日	(72) 発明者	沖永 薫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒型電池

(57) 【要約】

【課題】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部に活物質を充填し、その一方の面には活物質が充填されていない電極を用いて渦巻状電極群を構成し、正極の活物質利用率および電池の放電容量比率を向上させる。

【解決手段】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部には活物質が充填されていて、かつその一方の面の大部分には活物質が充填されていない電極と対極およびセパレータとにより渦巻状電極群を構成した円筒型電池。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、かつその一方の面の大部分の面には活物質が充填されていない電極を備え、この電極は対極およびセパレータとともに渦巻状電極群を構成しており、その大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を内側にして巻回されていることを特徴とする円筒型電池。

【請求項2】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部には活物質が充填されていて、かつその一方の面の大部分の面には活物質が充填されていない電極を備え、この電極は対極およびセパレータとともに渦巻状電極群を構成しており、その大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を外側にして巻回されていることを特徴とする円筒型電池。

【請求項3】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、その一方の面の大部分の面には活物質が充填されていなく、少なくともその一方の面には、長さ方向と垂直な複数の溝部を設けた電極を備え、この電極は対極およびセパレータとともに渦巻状電極群を構成していて、前記電極はその面の大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を内側にして巻回されていることを特徴とする円筒型電池。

【請求項4】 三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部には活物質が充填されていて、その一方の面の大部分の面には活物質が充填されていなく、少なくともその一方の面には、長さ方向と垂直な複数の溝部を設けた電極を備え、この電極は対極およびセパレータとともに渦巻状電極群を構成していて、前記電極はその面の大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を外側

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、渦巻状電極群を備えた円筒型電池、とくにアルカリ蓄電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の電池用電極には、大別して、ペースト式電極と、焼結式電極、ポケット式などがある。近年、アルカリ蓄電池用とくにニッケル極の新しい製法として、三次元的に連通した空間部を有するスポンジ状金属多孔体や、ニッケル繊維の不織布からなる基体に、ペースト状混練連物を充填するペースト式電極が実用化され、多用されている。これらの金属支持体は多孔度は95%程度、空間部の孔径は最大数百 $\mu\text{m}$ にも及ぶことから、ペースト状活物質あるいは活物質粉末を直接充填することが可能であり、簡単な工程で電極を製造できるという特徴を有している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような金属支持体を用いた電池用電極は、その高多孔度基板の特徴を生か

し、金属支持体の内部および外部に活物質を充填し、高容量密度での充填が可能であるが、活物質は導電性が乏しいため、一般に、利用率および放電容量特性の向上を図る目的で、コバルト化合物等の添加物を使用している。

【0004】しかしながら、さらなる高容量化が実用上から要望され、多種の添加物がいまだ検討されている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は三次元的に連なった空間を有し、この空間に活物質が充填されていて、しかもこの金属多孔体の一方の面の大部分には活物質が充填されていないもの、さらに好ましくはこの金属多孔体の一方の面には全く活物質が充填されていない電極を用いて、渦巻状電極群を構成する際、その大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を内側にして巻回した電池である。好ましくは、活物質が全面に充填されている外側の面に、巻回する方向と垂直な溝部を設けたものである。

【0006】また、用途によっては前記電極を用いて渦巻状電極群を構成する際、その大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を外側にして巻回してもよく、さらに好ましくは活物質が全面に充填されている内側の面に巻回する方向と垂直な溝部を設けたものである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明によれば、金属多孔体の三次元的に連なった空間に活物質が充填されていて、しかもこの多孔体の一方の面の大部分には活物質が充填されていない電極を用いて、その大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を内側にして渦巻状に巻回したので、金属多孔体の導電面によって導電性が向上することおよびケースと接触している最外周の負極板との反応が向上することによって、利用率および放電容量比率が向上した。さらに、活物質が全面に充填されている外側の面に巻回する方向と垂直な溝部を設けることにより、電池用電極としての反応面積が実質的に増加して、利用率および放電容量比率が向上した。

【0008】また、前記電池用電極を用いて渦巻状に巻回する場合に、その大部分の面に活物質が充填されていない一方の面を外側にして巻回した電池であっても、金属多孔体の導電面によって導電性が向上することにより、利用率および放電容量比率が向上した。

【0009】さらに、その大部分の面に活物質が充填されていない外側あるいは内側の面に巻回する方向と垂直な溝部を設けることによって、渦巻状電極群としての真円化が良好になり、対極との反応効率が高まり、利用率および放電容量比率が向上した。

## 【0010】

【実施例】以下に実施例を挙げて、本発明をさらに詳しく説明する。

【0011】（実施例1）水酸化ニッケル100重量部

に対して、ニッケル金属粉末10重量部、コバルト酸化物粉末5重量部を加えて粉末混合し、これらに分散媒として水を全ペーストに占める比率が25重量%となるよう加え、練合してペースト状活物質とした。図1中、1で示す幅100mm、厚さ2.5mm、多孔度98%、平均孔径200 $\mu$ mの帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体の一方の面に接近させてノズル3を対向させ、このノズル3を用いてペースト状活物質を吐出させ、帯状の前記スポンジ状ニッケル多孔体自体をその長さ方向に走行させながらその空間中へ充填した。このとき、ノズル3と金属多孔体1との間隔距離は0.1mmに保ち、ノズル3より9~10gの一定量のペースト状活物質を吐出して充填を行った。ペースト状活物質の前記多孔体中への充填に当って、その充填側である一方の面から他方の面にまではペーストが貫通しないように前記走行速度を調整した結果、その好ましい走行速度は7m/分となった。ペースト充填後全体の厚さを1.0mmに加圧した後、35mm幅に切断し、切断方向を長手方向として両端を切断して長さを87mmとし、所定の位置にリード板をスポット溶接した。これを本発明の実施例による電極Aとした。

【0012】比較のため、図2に示すような公知のスポンジ状ニッケル金属多孔体の両面から活物質を充填し、\*

\*電極Aと同寸法に裁断した後、所定の位置にリード板をスポット溶接した。これをBとした。この電極AとBをそれぞれの正極5として用い、これと公知のセパレータ6とミッシュメタル・ニッケル系水素吸蔵合金負極7とを組合せ、電極Aについては、全く活物質が充填されていない一方の面8を内側にして渦巻状に巻回して電極群とし、これをケース9に挿入するとともに所定量(2ml)の電解液を注入し、4/5Aサイズの円筒型のニッケル-水素電池Aを構成した。図3は電池の一部を破断して極板を引き出したものであり、その拡大した部分断面図が図4である。さらに、電極Aについて、図5に示すように全く活物質が充填されていない一方の面8を外側にして渦巻状に巻回して電極群を構成し、その他はAと同様とした電池Cを構成した。また、電極Bについては所定の方法で渦巻状に巻回して電極群を構成し、その他はAと同様とした電池Bを構成した。A、B、C各電池100セルについて、0.2Cでの放電容量を測定し、正極理論容量に対する正極利用率の平均を調べた。また、1Cでの放電容量を判定し、0.2C放電容量に対する1Cでの放電容量比率の平均を調べた。その結果を(表1)に示す。

【0013】

【表1】

	正極利用率	放電容量比率
電池A	98.5%	94.0%
電池B	93.5%	91.0%
電池C	99.9%	95.5%

【0014】この(表1)から明らかなように、本実施例における電池Aは全く活物質が充填されていない一方の面8を内側にして渦巻状に巻回しているため、金属多孔体の導電面によって導電性が向上することおよびケースと接触している最外周の負極板との反応が向上することによって、両面に活物質を充填した電池Bと比較して、利用率および放電容量比率が向上した。また、電池Cのように全く活物質が充填されていない一方の面8を外側にして渦巻状に巻回した場合についても、金属多孔体の一方の面に存在する導電面によって電極としての導電性が向上するため、電池Bと比較して利用率および放電容量比率が向上した。

【0015】(実施例2)実施例1と同じ帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体を用い、ペーストも同じ処方とし、前記帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体1の一方(上方)の面を上側のリブ付きロール10と下側のフ

ローロール11とで加圧することにより多孔体の長さ方向に沿って複数の溝部2を設け、その一方(上方)の面からノズル3を使い、図6に示すように実施例1と同じ方法でペーストを充填した。この外は実施例1と同じようにして電極を作製し、これを本発明による電極Dとする。

【0016】この電極Dを正極として、前記同様公知のセパレータとミッシュメタル・ニッケル系水素吸蔵合金負極とを用いて、図7に示すように、溝部2が外側になるように渦巻状に巻回し、実施例1と同じようにして構成した電池をDとする。比較のため電池Bを用意して、実施例1と同じように、B、D各電池100セルについてその正極利用率と放電容量比率を測定した。その結果を(表2)に示す。

【0017】

【表2】

	正極利用率	放電容量比率
電池B	93.5%	91.0%
電池D	96.5%	93.0%

【0018】この(表2)から明らかなように、本実施例における電池Dは全く活物質が充填されていない一方の面を内側にして渦巻状に巻回して、極板巻回方向と垂直に溝部2を設け、この溝部2が外周側になるように巻回しているため、金属多孔体の導電面によって電極としての導電性が向上すること、および電極としての反応面積が実質的に増加し、電池Bと比較して利用率および放電容量比率が向上した。

【0019】(実施例3) 実施例1と同じ帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体を用い、ペーストも同じ処方とし、前記帯状のスポンジ状ニッケル金属多孔体1の一方(下方)の面にあらかじめ、下側に位置したリブ付きロール10aと上側に位置したフローワーロール11aとで加圧することにより多孔体の長さ方向に沿って複数の\*

\*溝部2を設け、その一方(上方)の面からノズル3を使い、図8に示すように実施例1と同じ方法でペーストを充填した。この外は実施例1と同じようにして電極を作製し、これを本発明による電極Eとした。

【0020】この電極Eを正極として、公知のセパレータとミッシュメタル・ニッケル系水素吸蔵合金負極とを用いて、図9に示すように溝部2が外側になるように渦巻状に巻回し、実施例1と同じようにして作製した電池をEとする。比較のため電池Bを用意して、実施例1と同じように、B、E各電池100セルについても正極利用率と放電容量比率を測定した。その結果を(表3)に示す。

【0021】

【表3】

	正極利用率	放電容量比率
電池B	93.5%	91.0%
電池E	97.0%	93.5%

【0022】この(表3)から明らかなように、本実施例における電池Eは全く活物質が充填されていない一方の面を外側にし、かつこの面に溝部2を設け、溝部2が極板巻回方向と垂直になるように巻回しているため、金属多孔体の一面に存在する導電面によって電極としての導電性が向上すること、さらにクラックが溝部に沿って規則的に生じて真円化が良好になり、対極との反応効率が高まることにより、電池Bと比較して利用率および放電容量比率が向上した。

【0023】なお、上記実施例においては、スポンジ状のニッケル金属基体について述べたが、スポンジ状のニッケル基体のかわりに、ニッケル繊維の不織布その他の三次元空間をもった金属基体を用いて電極を製造した場合にも、前記とほぼ同様の効果が得られる。

【0024】

【発明の効果】以上のように、三次元的に連なった空間を有する金属多孔体の内部に活物質が充填されていて、その一方の面の大部分には活物質が充填されていない電極を用いて、渦巻状電極群を構成すると、利用率および放電容量比率を向上することができる、従来よりもさら

に高容量な電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電極の製造工程を示す斜視図

【図2】従来例の電極の製造工程を示す図

【図3】本発明の円筒型電池を一部破断して極板を引き出した図

【図4】本発明の電極Aを用いた渦巻状電極群の部分断面図

【図5】本発明の電極Cを用いた渦巻状電極群の部分断面図

【図6】本発明の他の電極の製造工程を示す斜視図

【図7】本発明の電極Dを用いた渦巻状電極群の部分断面図

【図8】本発明の他の電極の製造工程を示す斜視図

【図9】本発明の電極Eを用いた渦巻状電極群の部分断面図

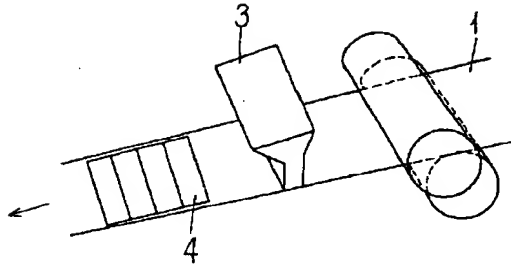
【符号の説明】

- 1 帯状の三次元金属多孔体
- 2 溝部
- 3 ノズル

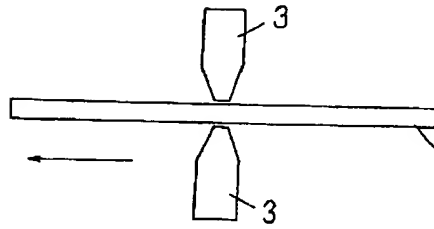
- 4 電極  
5 正極  
6 セパレータ  
7 負極 (対極)

- 8 一方の面  
9 ケース  
10 リブ付きロール  
11 フォロワーロール

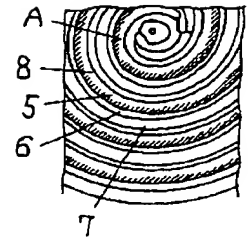
【図1】



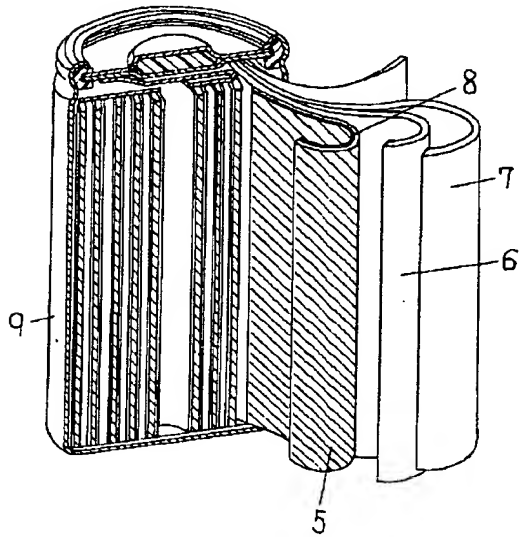
【図2】



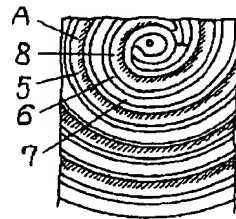
【図4】



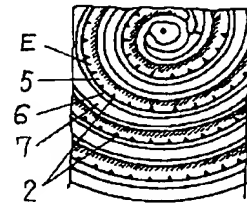
【図3】



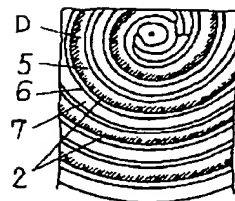
【図5】



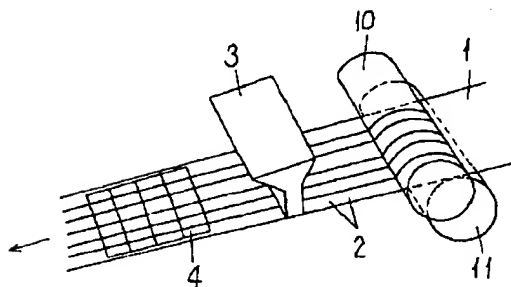
【図9】



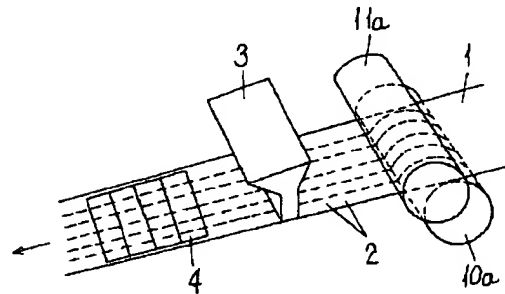
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72) 発明者 岡本 克博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 渡辺 勝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内